

GIUSEPPE L. PESCE, PIERANTONIO TETÈ & MICHELE DE SIMONE (\*)

RICERCHE IN AFRICA  
DELL' ISTITUTO DI ZOOLOGIA DE L'AQUILA.

VI. RICERCHE FAUNISTICHE IN ACQUE SOTTERRANEE DEL  
MAGHREB (TUNISIA, ALGERIA, MAROCCO) E DELL'EGITTO (\*\*)

**Riassunto.** — Vengono riportati i risultati delle ricerche freatobiologiche condotte dall'Istituto di Zoologia dell'Università de L'Aquila in Nord-Africa, nell'area maghrebina (Tunisia, Algeria e Marocco) ed in Egitto, negli anni 1977-1980. Complessivamente sono state prospettate 121 stazioni di raccolta, la maggior parte pozzi di acqua dolce o debolmente salmastra, le altre cisterne di acqua piovana. Per ognuna di esse vengono riportati i dati chimici-fisici, geografici e l'elenco della relativa fauna raccolta. Segue una discussione particolareggiata sui principali gruppi rinvenuti (Copepodi, Isopodi, Anfipodi).

**Abstract.** — *Faunistical researches in phreatic subterranean waters of Maghreb (Tunisie, Algerie, Morocco) and Egypt.*

The results of the biological researches on the phreatic underground systems of the Northern-Africa (Maghreb and Egypt), carried out by the Zoological Institute of the University of L'Aquila (Italy), in the years 1977-1980, are reported and discussed.

In particular, 121 localities, viz. fresh and brackish-water wells and some rain-cisterns, were sampled and for each of them, the geographical and the main chemico-physical characteristics, together with the complete list of the biological samples, are reported.

Among the identified groups, the following ones showed a great systematical and biogeographical value: *Praeleptomesochra phreatica* and *Parapseudoleptomesochra* sp. (harpacticoid copepods); *Arctodiptomus (Rhabdodiptomus) salinus* (calanoid copepods); *Salentinella angelieri*, *Bogidiella ichnusae africana*, *Metacrangonyx spinicaudatus* (amphipods); *Proasellus coxalis* s.l. (asellid isopods); *Microcharon zibani*, *Microcharon karamani*, *Microcharon marinus* and *Microcharon* sp. (microparasellid isopods) as well as some stenassellid isopods still in course of study.

---

(\*) Istituto di Zoologia dell'Università, Piazza Regina Margherita 7, 67100 L'Aquila.

(\*\*) Ricerche effettuate con un contributo C.N.R. n. CT 78.01343.04.

### Premessa.

Nell'ambito delle ricerche riguardanti i popolamenti acquatici freatici del bacino mediterraneo, promosse dall'Istituto di Zoologia dell'Università dell'Aquila e finanziate da contributi C.N.R. nn. CT 78.01343.04 e CT 79.00988.04, sono state effettuate quattro missioni di raccolta nell'area maghrebina (Algeria, Marocco, Tunisia) ed in Egitto, i cui risultati vengono esposti e discussi nella presente nota.

La prima missione è stata effettuata in Algeria nel periodo 18-19 Ottobre 1977 ed ha comportato la prospezione di cinquanta stazioni di raccolta, la maggior parte delle quali consistenti in pozzi artificiali di acqua dolce o debolmente salmastra, localizzati per lo più nella zona pre-desertica a sud di Biskra ed in particolare attorno alle oasi di Touggourt ed El Oued.

Inizialmente è stata presa in considerazione la fascia costiera effettuando escursioni giornaliere nelle immediate vicinanze di Algeri e nei dintorni di Blida a Tizi-Ouzou. La suddetta zona, contrariamente a quanto ci si aspettava, non ha offerto un particolare interesse poiché sono presenti acquedotti che soddisfano le esigenze idriche della popolazione, qui particolarmente concentrata, ed una rete di canalizzazioni per l'irrigazione dei terreni a coltivo che caratterizzano la quasi totalità del paesaggio. Per il motivo suddetto le raccolte sono state limitate a solo due stazioni (Tidjeladine, Bordj-Menaïel) poiché gli altri pozzi esistenti risultavano prosciugati o distrutti avendo perso la loro funzionalità.

Proseguendo verso l'interno si è attraversato il massiccio calcareo del Djurdjura. La zona, ricca in querceti ed estesi boschi a conifere, è completamente disabitata; ciò determina l'assenza totale di pozzi per cui, per un tratto di circa cento chilometri, non sono state effettuate campionature. La prima raccolta è stata possibile a Sour El Ghozlane, località situata sul Col des Férha (cretacico superiore) a circa 1800 mt. s.l.m.

A sud di Sour El Ghozlane, in tre stazioni di raccolta situate su un esteso altopiano cretacico nei pressi di Dirah e Ain-El-Hadjel, è stata campionata una fauna che in seguito si è rivelata molto interessante per la presenza di diverse specie stigobionti ed eustigofile molto adattate e specializzate.

Nel successivo tratto Bou-Saada - Biskra, i prelievi si sono concentrati nella zona « Oasis des Ziban » (cretacico inferiore e quaternario) dove, in numerosi pozzi attingenti ad una falda di profondità media di circa otto metri, sono stati raccolti altri gruppi di notevole interesse, in particolar modo nella stazione di Bouchagroun dove sono stati rinvenuti anfipodi, isopodi microparasellidi, stenaselellidi, etc.

Attraversando la zona degli Chotts, è stata quindi raggiunta l'oasi di Touggourt (quaternario), località più a sud da noi visitata. Il paesaggio tra Biskra e Touggourt è caratterizzato da raccolte di acque sovrassalate che possono raggiungere estensioni abbastanza notevoli, come ad esempio lo Chott Melrhir, che tra l'altro raggiunge una profondità massima di ventisei metri; altri presentano, invece, dimensioni ridotte come lo Chott Mérouane che raggiunge tuttavia una profondità media di trentatre metri. Questo habitat è di notevole interesse in quanto normalmente ospita una fauna estremamente specializzata per le condizioni ecologiche assai peculiari che lo caratterizzano. Le raccolte qui effettuate esulano comunque della nostra ricerca, rivolta essenzialmente allo studio della fauna dei sistemi freatici.

Tra Touggourt ed El Oued, nella zona detta delle « Grandi Dune » (quaternario), sono state prospettate ventidue stazioni; di queste, quelle più prossime a Touggourt attingono ad un sistema idrico freatico la cui profondità media risulta di 4.50 metri con la sola eccezione della stazione A14 la cui profondità totale è di sedici metri. Tale profondità media non eccessiva è spiegabile in quanto l'oasi di Touggourt è situata ai margini della zona desertica propriamente detta (Grand Erg Orientale).

Avvicinandosi ad El Oued che, al contrario, è situata in una zona prettamente desertica, la falda raggiunge una profondità massima di dodici metri e mezzo.

Subito dopo El Oued, per un tratto di quaranta chilometri, in direzione Biskra, si è campionato in dieci stazioni (pozzi d'acqua dolce) attingenti ad una falda di profondità media di dieci metri circa. Nella fase terminale del viaggio, con itinerario Biskra-Costantine-Algeri, attraversando terreni mio-pliocenici, cretacici e pliocenici (villafranchiano), sono state infine prospettate altre cinque stazioni situate sul massiccio « De L'Aures ».

La seconda missione è stata effettuata in Marocco nel periodo 10-21 Maggio 1979. Sono state prospettate complessivamente cinquantuno stazioni di raccolta consistenti in pozzi artificiali di acqua dolce localizzati per la maggior parte nel tratto Chechaouen-Meknes-Midelt (calcarei mesozoici) e attorno alle oasi di Erfoud e di Ouarzazat (Pliocene) ed in alcune cisterne.

La prima campionatura è stata eseguita in una stazione situata tra Ceuta e Tetouan. Continuando verso l'interno è stata attraversata la catena del Rif i cui versanti Ovest e Sud si inclinano verso il bacino di Sebou. Il paesaggio in questa zona è caratterizzato dalla presenza di numerosi gruppi isolati di casolari e di grossi villaggi la qual cosa ha permesso di effettuare raccolte soprattutto nei dintorni di Chachacouen e

Ouezzan. Proseguendo verso sud, due altre campionature sono state eseguite nel tratto di strada Ouezzan-Meknes.

Continuando nel tratto Meknes-Azorou-Midelt è stato attraversato il Medio Atlante; campionature sono state effettuate tra Azorou, piccola cittadina situata a 1250 metri s.l.m. e Midelt, città posta a 1488 metri s.l.m., situata tra il Medio e l'Alto Atlante. I cedreti che si trovano frequentemente al disotto dei 1500 metri nel Rif e nel Medio Atlante non si riscontrano nell'Alto Atlante ad eccezione della regione situata a Nord-Est di Midelt.

Numerosi prelievi sono stati eseguiti proseguendo nel tratto Midelt-Erfoud-Rissani dove sono state prospettate otto stazioni di raccolta la cui profondità media si aggira attorno ai quindici metri. Soltanto in tre stazioni, situate a circa settantacinque chilometri prima di Erfoud, la falda media è risultata di tre metri e mezzo circa. Ripartendo da Rissani, che è stata la località più a sud da noi visitata, il viaggio è proseguito lungo la strada Rissani-Erfoud-Ouarzazat. Anche in questo tratto i prelievi risultano numerosi, circa tredici, nella maggior parte dei quali, ad eccezione di tre pozzi posti nella zona di Boumain, non è stata campionata fauna freatica. In questo tratto la falda è risultata ad una profondità media di venti metri circa.

A questo punto si è conclusa la prima parte del viaggio a causa di un guasto all'automezzo per cui le campionature sono state riprese a partire da Casablanca e proseguendo nuovamente a sud con itinerario Casablanca-Marrakech (Mesozoico). Questo tratto si è rivelato molto interessante, dato che si sono ottenuti campioni ricchi di fauna freatica specialmente attorno alla zona di Sidy El Aydi. La falda a cui attingono questi pozzi è risultata ad una profondità media di circa otto metri nel primo tratto, ovvero subito dopo Casablanca, e di circa ventotto metri prima di Marrakech.

Lungo il successivo percorso Marrakech-Chichaoua-Agadir-Essaouira sono state effettuate campionature in sei stazioni soprattutto attorno ad Argana ed Ounara. L'ultimo prelievo è stato eseguito nel tratto Safi-Casablanca a pochi chilometri da Oualidia.

La terza missione si è svolta nel periodo 11-23 Novembre 1979 in Tunisia. Le campionature risultano poco numerose (nove in totale tra pozzi d'acqua dolce e cisterne) e ciò è dovuto al fatto che, specialmente nelle zone predesertiche e in quelle degli Chotts, i pozzi che sono stati individuati risultano prosciugati o chiusi a causa della presenza di acquedotti che soddisfano il fabbisogno idrico della popolazione. L'eliminazione dei pozzi è stata motivata anche da provvedimenti igienico-sanitari delle autorità locali.

Nella zona più prossima alla costa mediterranea, invece, il lavoro è stato fortemente ostacolato dal maltempo che, vista l'impossibilità di campionare, ha indotto a concludere la missione con qualche giorno di anticipo. Il primo pozzo è stato incontrato a sedici chilometri da Tunisi in una zona lungo la strada per Sousse (mio-pliocene); si è proseguito poi verso Sfax (quaternario) e quindi Gabes (miocene) raccogliendo in solo altri due pozzi entrambi in prossimità di Sfax. Tutta la zona esplorata da Tunisi a Gabes è risultata fortemente antropizzata e, per quanto detto, la presenza di acquedotti che forniscono anche acqua per l'irrigazione dei campi, limita il numero dei pozzi.

Da Gabes si è proceduto poi, passando lungo i margini dello Chott El Fedjadj, verso l'oasi di Kebili e da qui, percorrendo una strada che per ben novanta chilometri attraversa il grande Chott El Djerid, verso Tozeur e poi, risalendo, verso Gafsa (quaternario). Solo in quest'ultima località è stato possibile campionare in un altro pozzo.

Continuando a risalire ci si è diretti verso El Kef attraversando zone a coltivo alternate con altre ricche in querceti. Da El Kef si è puntato ancora a Nord in direzione Jendouba, Ain Draham, Tabarka. In questa zona (oligocene), nonostante il maltempo di cui si è detto, si è raccolto in quattro pozzi tutti localizzati all'interno di case coloniche.

Poiché la strada costiera tra Tabarka e Bizerte è risultata interrotta per frane, si è raggiunta quest'ultima località percorrendo una strada interna che attraversa estesi altopiani privi di grossi centri abitati e, quindi, di pozzi. L'ultimo pozzo è stato campionato in prossimità di Bizerte (eocene), a diciassette chilometri dalla città (Fig. 1).

La quarta ed ultima missione è stata effettuata in Egitto nell'Ottobre del 1980 ed ha comportato la prospezione di undici pozzi d'acqua dolce, alcuni lungo il corso del Nilo, altri nella zona desertica tra Qena e Port Safaga e lungo la costa del Mar Rosso.

Partendo dal Cairo l'itinerario si è sviluppato lungo tutto il corso del Nilo sino all'altezza dell'abitato di Isna a sud di Luxor, quindi, attraversato il deserto arabico tra Qena e Port Safaga, si è risalita la costa del Mar Rosso sino ad Ismailia per ritornare quindi al Cairo. Tutta la zona attraversata, fatta eccezione per l'ultimo tratto, risulta fortemente antropizzata; in particolare nelle immediate vicinanze del Nilo i pozzi sono risultati molto scarsi poiché la popolazione locale si serve del fiume e della fittissima rete di canali, a questo collegati, per il proprio fabbisogno idrico; in alcune zone, inoltre, laddove le colture si spingono fino ai margini estremi del fiume, la popolazione vi attinge acqua direttamente servendosi di particolari pozzi a bilanciere a picco sul fiume.

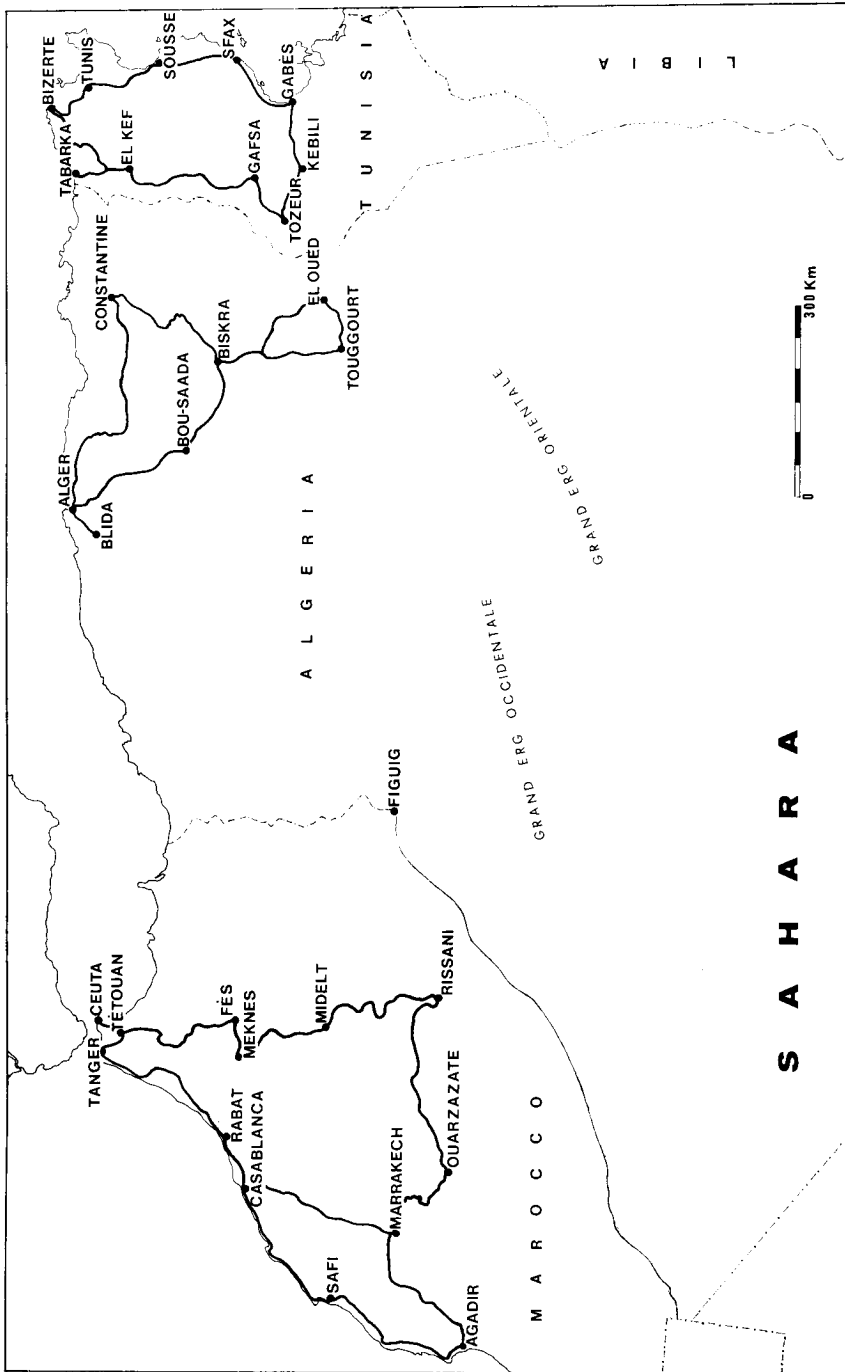


Fig. 1. — Descrizione degli itinerari percorsi in territorio maghrebino (Algeria, Tunisia, Marocco).

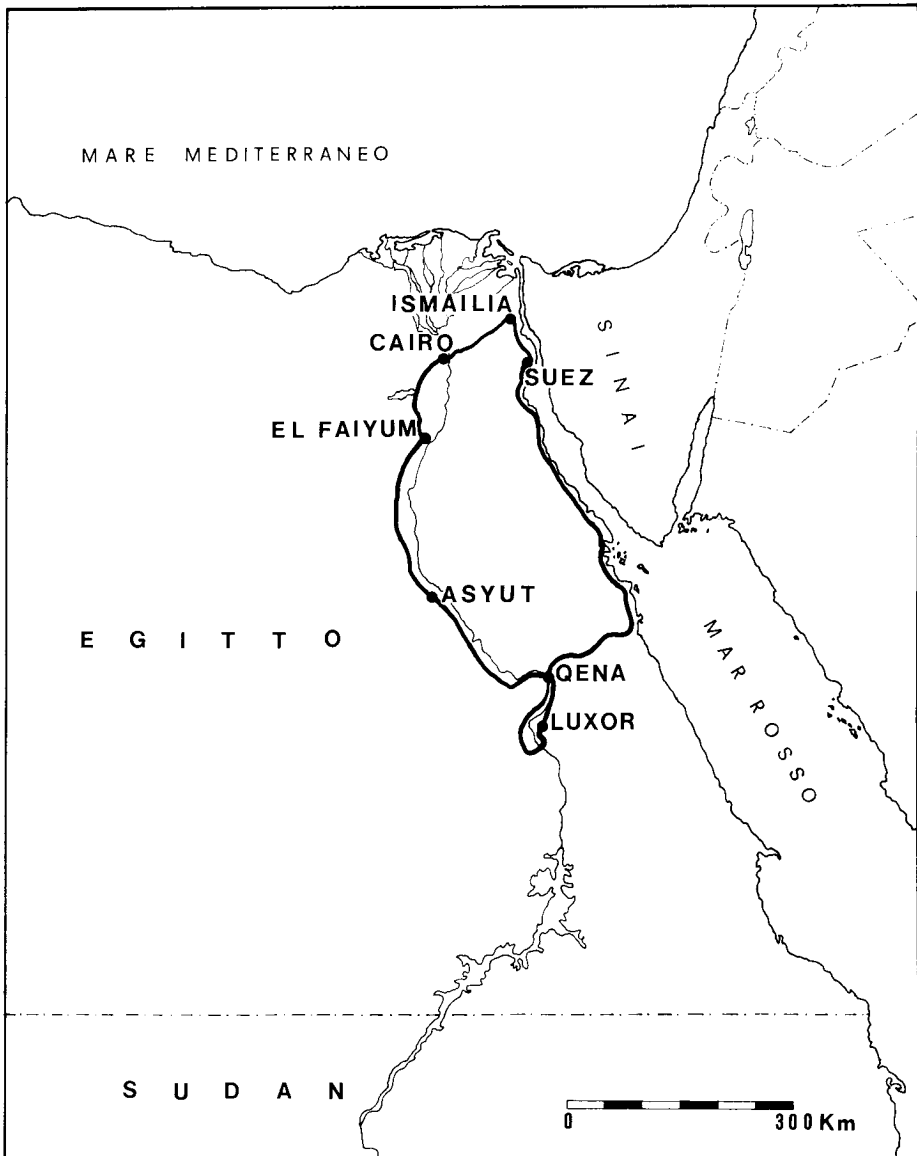


Fig. 2. — Descrizione dell'itinerario percorso in territorio egiziano.

Più interessanti, in quanto attingenti ad una falda più profonda ed isolata, sono risultate le stazioni localizzate nella zona desertica ed una, situata all'interno del Monastero di S. Paolo, lungo la strada Ras Gharib-Suez, consistente in una serie di sorgenti di percolazione, unica fonte di approvvigionamento idrico per gli ospiti del suddetto monastero. Solo in queste ultime stazioni si è raccolta una fauna freatica vera e propria, consistente in forme stigobionti od eustigofile proprie di acque sotterranee; tutte le altre le campionature ottenute consistono per lo più di forme stigossene, nella maggior parte dei casi da considerarsi di penetrazione occasionale o accidentale nei pozzi esaminati (Fig. 2).

Nell'elenco che segue vengono riportate le diverse stazioni prospettate nel corso delle quattro missioni di raccolta che risultano complessivamente centoventuno. Per ognuna di esse vengono indicate le relative caratteristiche geografiche, chimico-fisiche e granulometriche oltre alla composizione della biocenosi raccolta. Per quanto concerne quest'ultima, la maggior parte dei gruppi raccolti (copepodi ciclopidi, copepodi arpacticoidi, isopodi asellidi, isopodi microparasellidi, anfipodi etc.) vengono indicati a livello specifico, altri, ancora in corso di studio presso specialisti italiani o stranieri, a livello di famiglia o di ordine.

Al suddetto elenco fa seguito, per le forme già studiate, una breve discussione sistematica, ecologica e biogeografica. Per le misure della temperatura dell' $H_2O$  e del pH si sono rispettivamente impiegati monitori portatili YSI/mod. 54 ( $-5^{\circ}C + 45^{\circ}C$ ;  $\pm 7\%$ ) e FISHER/mod. 150 (0.10 pH); per le misure della temperatura esterna si sono adoperati termometri a fionda ( $-10^{\circ}C + 45^{\circ}C$ ;  $1/10^{\circ}C$ ); per le misure della salinità monitori portatili YSI/mod. 33 (0-40 per mille; campo di temp.:  $-2^{\circ}C - 45^{\circ}C$ ). I campioni biologici raccolti sono stati dapprima fissati in formalina al 5%, quindi, dopo lo smistamento per gruppi, in alcool a  $70^{\circ}$ ,  $75^{\circ}$  e  $80^{\circ}$  a seconda delle caratteristiche del materiale.

#### *Ringraziamenti.*

Nel corso della nostra indagine ci si è avvalsi della collaborazione di specialisti italiani e stranieri che qui sentitamente ringraziamo: Dr. G. S. Karaman (Biological Institute, Titograd, Jugoslavia); Dr. E. Dumnicka (Laboratory of Water Biology, Krakow, Polonia); Prof. T. Petkovski (Prirodonaucen Muzej, Skopje, Jugoslavia); Prof. R. Argano (Istituto di Zoologia, Università di Roma); Dr. B. Cicolani (Istituto di Zoologia, Università de L'Aquila). Un particolare ringraziamento desideriamo, infine, rivolgere al Prof. P. Brignoli, Direttore dell'Istituto di Zoologia de L'Aquila, promotore delle ricerche faunistiche in territorio africano.

**Stazioni prospettate.**

## ALGERIA

1. A/1 - Strada Algeri Tizi-Ouzou (35 km dopo Algeri).

Profondità: 6.0 m; livello H<sub>2</sub>O: 2.0 m; temp. H<sub>2</sub>O: 20°C; pH: 7.0; sedimento di fondo: sabbia con pochi detriti vegetali. Tetè, De Simone leg. 22/10/77.

*Composizione della biocenosi*: Copepoda Cyclopidae (*Megacyclops viridis*); Nematoda; Diptera (larve).

2. A/2 - Sour El Ghozlane.

Profondità: 7.5 m; livello H<sub>2</sub>O: 0.2 m; temp. H<sub>2</sub>O: 24°C; pH: 6.5; sedimento di fondo: sabbia medio-fine. Tetè, De Simone leg. 22/10/77.

*Composizione della biocenosi*: Copepoda Cyclopidae (*Tropocyclops prasinus*, *Eucyclops serrulatus*); Copepoda Arpacticoida (*Attheyella crassa*); Ostracoda; Diptera (larve).

3. A/3 - Dirah (1).

Profondità: 11.5 m; livello H<sub>2</sub>O: 0.3 m; temp. H<sub>2</sub>O: 19°C; pH: 6.5; sedimento di fondo: sabbia fine e argilla. Tetè, De Simone leg. 22/10/77.

*Composizione della biocenosi*: Copepoda Cyclopidae (*Eucyclops serrulatus*); Cladocera; Isopoda Microparasellidae (*Microcharon karamani*); Amphipoda (*Bogidiella ichnusae africana*); Collembola; Hydrozoa; Nematoda; Isecta (larve).

4. A/4 - Dirah (2).

Profondità: 8.0 m; livello H<sub>2</sub>O: 0.1 m; temp. H<sub>2</sub>O: 19°C; pH: 6.5; sedimento di fondo: sabbia fine e argilla. Tetè, De Simone leg. 22/10/77.

*Composizione della biocenosi*: Copepoda Cyclopidae (*Eucyclops serrulatus*, *Paracyclops fimbriatus*); Ostracoda; Cladocera; Isopoda Microparasellidae (*Microcharon karamani*); Amphipoda (*Bogidiella ichnusae africana*); Collembola; Oligochaeta; Diptera (larve).

5. A/5 - Ain-El-Hadjel.

Profondità: 26.5 m; livello H<sub>2</sub>O: 1.2 m; temp. H<sub>2</sub>O: 20°C; pH: 6.5; sedimento di fondo: sabbia fine e argilla. Tetè, De Simone leg. 22/10/77.

*Composizione della biocenosi*: Copepoda Cyclopidae (*Eucyclops serrulatus*); Ostracoda; Diptera (larve).

6. A/6 - Oultem. Strada Bou Saada-Biskra (20 km dopo Bou Saada).

Profondità: 2.0 m; livello H<sub>2</sub>O: 1.5 m; temp. H<sub>2</sub>O: 23°C; pH: 7.0; sedimento di fondo: sabbia medio-fine. Tetè, De Simone leg. 23/10/77.

*Composizione della biocenosi*: Diptera (larve).

